Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

Национальный исследовательский университет “МИЭТ”

Отчет по лабораторной работе №3

по курсу “Безопасность жизнедеятельности”

«Исследование вентиляционных систем»

Выполнили студенты группы ПрИТ-24

Селезнева Валерия

Москва, 2020

Контрольные вопросы:

1. Что такое вентиляция и для чего она служит?

Вентиляция - это смена воздуха в помещении в целях поддержания соответствующих метеорологических условий и чистоты воздушной среды.

1. Основные типы вентиляции.

Вентиляция может быть естественной, либо с механическим побуждением к движению воздушной массы; возможно также сочетание этих двух способов.

1. Основные требования к вентиляции.

При работе вентиляционной системы для эффективного удаления избытков тепла температура приточного воздуха должна быть на 5 - 8 °С ниже температуры воздуха в рабочей зоне.

1. Как и по каким параметрам можно рассчитать количество воздуха, необходимого для удаления различных вредностей из помещения?

*L*пр = *Q*изб / *c*⋅ρ⋅(*t*уд – *t*пр), м3/ч,

где Lтр - требуемое количество приточного воздуха, м3/ч; с - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, равная 1 кДж/кг×град; r - плотность приточного воздуха, кг/м3; tуд - температура удаляемого воздуха, ºС; tпр - температура приточного воздуха, ºС.

1. Способы распространения тепла в помещении.

***Теплопроводность*** - перенос тепла вследствие беспорядочного (теплового) движения микрочастиц (атомов, молекул или электронов) тел непосредственно соприкасающихся друг с другом.

***Конвекция*** - перенос тепла вследствие движения и перемешивания макроскопических объемов газа или жидкости.

***Тепловое излучение*** - распространение электромагнитных колебаний с различной длиной волны, обусловленное тепловым движением атомов или молекул излучающего тела.

1. Как определить объем подаваемого или удаляемого вентиляцией воздуха?
2. Фундаментальные законы, лежащие в основе описания движения воздуха или жидкости.

В основе описания движения воздуха лежат два фундаментальных закона - закон сохранения количества вещества (в гидро- и аэродинамике закон постоянства потока) и закон сохранения энергии (в гидро- и аэродинамике при установившемся или стационарном режиме уравнение Бернулли).

1. Почему в воздуховоде с малой площадью поперечного сечения скорость движения воздушной массы больше, а статическое давление меньше, и наоборот?

Уравнение Бернулли записывается в виде

ρ⋅*v*12 / 2 + ρ⋅*g⋅h*1 + *P*1 = ρ⋅*v*22 / 2 + ρ⋅*g⋅h*2 + *P*2,

или

ρ⋅*v*2 / 2 + ρ⋅*g⋅h* + *P* = const

для любых сечений потока, где *v*1, *v*2 - скорость потока жидкости или газа при входе в трубу и выходе из нее, ρ - плотность газа или жидкости, *P*1, *P*2 - давление газа или жидкости при входе в трубу и выходе из нее, *g* - ускорение свободного падения, *h*1, *h*2 - расстояние между центром сечения трубы и некоторым уровнем, принятым за нулевой (рис.2).

В уравнении Бернулли слагаемое ρ⋅*v*2 / 2 =*P*дин определяет динамическое давление, а ρ*gh* + *P* = *P*ст - статическое давление. Для горизонтальной линии потока, если *h*1 = *h*2, уравнение Бернулли принимает вид

ρ⋅*v*12 / 2 + *P*1 = ρ⋅*v*22 / 2 + *P*2.

Следовательно, статическое давление оказывается меньше там, где скорость течения жидкости или газа больше (т.е. где меньше сечение трубопровода), и наоборот.

1. Почему в воздуховоде возможно возникновение вихревого движения?

В некоторых точках поперечного сечения воздуховода наблюдаются нулевые или даже отрицательные значения динамического давления, что указывает на наличие обратных потоков воздуха вследствие образования вихрей и характеризует воздуховод как гидравлически шероховатый.

1. Шум и его нормирование.

Шум - это совокупность звуков различной частоты. Шум неблагоприятно действует на человека, снижая его работоспособность. Основными физическими характеристиками шума являются его частота, интенсивность и звуковое давление.

Кроме того, известен метод нормирования шума, основанный на измерении шума по стандартной шкале А шумомера. Эта шкала имитирует частотную чувствительность человеческого уха. Уровень шума, измеренный по шкале А шумомера, обозначается в дБА. Постоянные шумы предпочтительно характеризовать по предельному спектру шума, а непостоянные - только в дБА***Цель работы:*** определение производительности вентиляционной установки и измерение уровня ее шума.

**Оборудование и приборы**

1. Стенд - модель приточной вентиляционной системы.

2. Пневмометрическая трубка, смонтированная совместно с зондом.

3. Микроманометр ММН-2400(5)-1,0.

4. Шумомер ПИ-14.

5. Лабораторные планшеты.

Вариант для подгруппы № 3

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты измерений | Вариант 3 |
| Размеры первого сечения, мм | 170х320 |
| Динамическое давление Р1 | 35 |
| Динамическое давление Р2 | 39 |
| Динамическое давление Р3 | 37 |
| Размеры второго сечения, мм | 450х450 |
| Динамическое давление Р1 | 12 |
| Динамическое давление Р2 | 14 |
| Динамическое давление Р3 | 10 |

Количество тепла за счет солнечной радиации (кДж/м2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика светопроемов | Ориентация светопроемов по сторонам света | | | |
| Юг | Юго-восток  Юго-запад | Восток  Запад | Северо-восток  Северо-запад |
| Окна с двойным остеклением с деревянными переплетами | 525 | 460 | 625 | 274 |
| **Окна с двойным остеклением с металлическими переплетами** | **670** | **385** | **752** | **336** |

Помещение имеет три окна размерами 2,5 × 2,8 метра

Количество тепла, выделяемое человеком (кДж/ч)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура воздуха в помещении, °С | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Состояние покоя | 500 | 418 | 314 | 209 | 146 | 42 |
| Легкая работа | 540 | 440 | 335 | 230 | 146 | 21 |
| **Работа средней тяжести** | **580** | **480** | **378** | **250** | **146** | **21** |
| Тяжелая работа | 705 | 580 | 460 | 335 | 188 | 42 |

Женщины выделяют около 85%, а дети – 75% тепла, указанного в таблице

Задание 1: Определить по соотношению (1) теоретическую величину воздухообмена для удаления избыточного тепла *Q*изб из помещения, в котором работают 5 мужчин и 8 женщин, для чего по соотношению (2) рассчитать количество тепла *Q*р, поступающего в помещение через остекленную поверхность окна за счет солнечной радиации, а также учесть тепловыделение людей *Q*л, занятых работой средней тяжести: *Q*изб = *Q*р + *Q*л.

*Q*р = *F*о \* *q*о \* *A*о

*Q*р = 3\*2.5\*2.8\*336\*1.15 = 8114.4

*Q*р = 5\*250 \* 8\*0.85\*250

**;**

Задание 2:Определить динамическое давление в двух сечениях воздуховода   
(1 и 2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размеры первого сечения, мм | 170х320 | Размеры второго сечения, мм | 450х450 |
| Динамическое давление Р1 | 35 | Динамическое давление Р1 | 12 |
| Динамическое давление Р2 | 39 | Динамическое давление Р2 | 14 |
| Динамическое давление Р3 | 37 | Динамическое давление Р3 | 10 |

Задание 3: Вычислить скорость движения воздуха, используя уравнение Бернулли. Если плотность воздуха при стандартных условиях равна ρ = 1,29 кг/м3, то скорость потока можно определить по формуле

Задание 4: Вычислить по соотношению (2) количество воздуха, прошедшего через вентиляционную установку, для чего измерить линейные размеры сечения воздуховода в точках 1 и 2 и рассчитать их площадь в квадратных метрах.

**Результаты экспериментов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сечение** | **F,** |  |  |  | м/c | **L,** |  |
| **1** | 0.0544 | 35 | 39 | 37 | 7.6 | 1488 | 1715,4 |
| **2** | 0.2025 | 12 | 14 | 10 | 4.32 | 3149 |

**Вывод: воздуха, проходящего через первую трубку, с сечением 170\*320, не достаточно для удаления избыточного тепла из рабочего помещения.**